

SOSIALISASI PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI PENGGANTI SEMEN UNTUK MEMBUAT BETON RAMAH LINGKUNGAN

Muhammad Rahman Rambe¹, Fithriyah Patriotika², Rizky Febriani Pohan³, Alvi Sahrin Nasution⁴, Borkat Hidayat Nasution⁵, Nurhidayah Harahap⁶

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Indonesia

**Penulis Korespondensi : rambe.rambemuhammad@gmail.com*

Abstrak

Kegiatan sosialisasi yang berjudul "Sosialisasi Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pengganti Semen Untuk Membuat Beton Ramah Lingkungan" bertujuan untuk memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah ceramah/presentasi dan tanya jawab. Selain itu, para peserta sosialisasi harus mengisi angket yang diberikan panitia sebelum dan sesudah sosialisasi. Hasil pengisian angket/kuisisioner yang dilakukan oleh peserta menunjukkan bahwa 9 peserta (45%) memberikan penilaian terhadap pelaksanaan acara dengan kategori sangat baik, 12 peserta (60%) memberikan penilaian terhadap narasumber dengan kategori sangat menguasai materi, 10 peserta (50%) memberikan penilaian terhadap materi yang disampaikan narasumber dengan kategori sangat bermanfaat dan 11 peserta (55%) memberikan penilaian terhadap ketertarikan pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton dengan kategori sangat tertarik. Dengan demikian, sosialisasi yang dilaksanakan diterima dengan baik oleh para peserta sebagai wujud partisipasi dan antusiasme mereka dalam mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara. Berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan setelah acara selesai, maka perlu rencana tindak lanjut berupa pelatihan pembuatan beton dengan campuran serbuk cangkang telur untuk menambah mutu bahan konstruksi.

Kata kunci: beton, cangkang telur, ramah lingkungan, semen, sosialisasi

Abstract

The The outreach activity entitled "Socialization of the Utilization of Eggshells as a Substitute for Cement to Make Environmentally Friendly Concrete" aims to provide information and knowledge to the people of Naga Saribu Village, Padang Bolak District, North Padang Lawas Regency about the use of eggshells as a substitute for cement to make environmentally friendly concrete. The method used is lecture/presentation and question and answer. Apart from that, socialization participants must fill out a questionnaire given by the committee before and after the socialization. The results of filling out the questionnaire/questionnaire conducted by the participants showed that 9 participants (45%) gave an assessment of the implementation of the event in a very good category, 12 participants (60%) gave an assessment of the resource person in the category of very good at mastering the material, 10 participants (50%) gave the assessment of the material presented by the resource person was in the very useful category and 11 participants (55%) gave an assessment of the interest in using eggshells as a substitute for cement in making concrete with the very interested category and enthusiasm in supporting community service activities carried out in Naga Saribu Village, Padang Bolak District, North Padang Lawas Regency. Based on the results of monitoring carried out after the event was over, a follow-up plan is needed in the form of training in making concrete with a mixture of eggshell powder to increase the quality of construction materials.

Keywords: concrete, eggshell, environmentally friendly, cement, socialization

A. PENDAHULUAN

Pembentukan Pelaksanaan proyek konstruksi di Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara menimbulkan pencemaran lingkungan akibat penggunaan semen yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi warga sekitar proyek. Hal ini membuat penghuni merasa tidak nyaman dan terganggu dalam beraktivitas sehari-hari. Di sisi lain, dampak negatif yang paling umum terjadi akibat aktivitas manusia adalah limbah yang dihasilkan. Sebagian besar limbah ini dibuang begitu saja ke alam tanpa diolah sehingga dapat juga menyebabkan pencemaran lingkungan. Padahal sebagian besar limbah-limbah tersebut dapat dikelola sebagai bahan substitusi (pengganti semen).

Salah satu limbah yang banyak ditemukan adalah cangkang telur (Klau, Phengkarsa, & Sanggaria, 2021). Limbah cangkang telur ayam yang diolah menjadi bubuk cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti semen. Limbah tersebut jumlahnya cukup besar karena telur ayam banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk keperluan pangan maupun kuliner. Banyak sekali yang bisa ditemukan dan tidak ada gunanya.



Gambar 1. Kondisi Pembangunan di Desa Naga Saribu

Limbah cangkang telur ayam mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) yang merupakan salah

satu komponen semen Portland (SP), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sebagian semen untuk membuat beton ramah lingkungan (Tumbel, Dapas, & Mondoringin, 2020). Limbah tersebut diharapkan dapat menambah dan memperbaiki sifat fisik dan mekanik beton, jauh lebih baik dibandingkan beton tanpa bahan tambahan (Simanjuntak, Harahap, & Pohan, 2021).

Oleh karena itu, perlu ditumbuhkan kesadaran akan pengelolaan proyek konstruksi berbasis ramah lingkungan melalui pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan (Maulidianti, Mulyani, & Nuh, 2020). Penerapan kondisi ramah lingkungan membutuhkan kriteria yang dapat dijadikan acuan dalam proses implementasi. Sehingga pengelolaan proyek konstruksi berbasis ramah lingkungan merupakan bagian dari proses pembangunan berkelanjutan yang dirancang untuk menyelamatkan lingkungan (Utari & Nursin, 2021).



Gambar 2. Limbah Cangkang Telur

Dengan demikian, perlu diadakan kegiatan sosialisasi berjudul “Sosialisasi Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pengganti Semen Untuk Membuat Beton Ramah

Lingkungan” untuk memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Melalui kegiatan ini, masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara dapat memanfaatkan cangkang telur sebagai bahan pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan secara optimal.

Berdasarkan analisis situasi di atas, permasalahan prioritas yang dihadapi oleh mitra yakni masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara adalah penggunaan semen sebagai bahan konstruksi yang dapat mencemarkan lingkungan dan mengganggu kesehatan warga di sekitar daerah proyek. Penggunaan semen menimbulkan polutan udara yang berbahaya bagi kesehatan seperti: metana (CH_4), debu, nitrogen oksida (N_xO_y), sulfur oksida (S_xO_y) dan karbon dioksida (CO_2). Beberapa polutan utama dari penggunaan semen adalah debu/partikel (PM), sulfur dioksida (SO_2) dan oksida nitrat (NO_x). Diantara partikel yang dihasilkan, partikel debu dapat masuk ke sistem pernafasan melalui saluran pernafasan sehingga menyebabkan penyakit pernafasan dan kardiovaskular, disfungsi sistem reproduksi dan saraf, serta kanker.

Debu semen mempunyai efek iritasi pada kulit, mata dan sistem pernafasan. Dari mereka yang terpapar emisi debu semen, 96% mengalami gangguan pernapasan, 97% mengalami iritasi mata, dan 95% mengalami alergi kulit. Konsentrasi partikel debu yang terpapar ke udara juga sangat tinggi yaitu mencapai $1.208 \mu g/m^3$ (Syauqie, Machmud, Yetti, Abdiana, & Ilmiawati, 2020). Selain dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, debu semen juga dapat mengganggu kenikmatan kerja

para pekerja konstruksi yang lambat laun dapat menimbulkan gangguan fungsi paru (Adha, Djajakusli, & Muis, 2012).

Dengan demikian, untuk menanggulangi dampak negatif akibat penggunaan semen pada proyek konstruksi khususnya pembuatan beton maka tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) mencoba untuk memberikan edukasi kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara agar lebih bijak dalam memilih bahan konstruksi yang ramah terhadap lingkungan.

Berdasarkan masalah yang diuraikan pada permasalahan mitra, maka tim PKM menawarkan solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi mitra. Solusi yang diberikan adalah pelaksanaan sosialisasi tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Dalam hal ini, tim PKM akan memberikan edukasi kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara tentang pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pengganti semen agar dapat diterapkan untuk menciptakan lingkungan yang bersih.

Menurut data Departemen Umum Peternakan, produksi telur di Indonesia pada tahun 2009 sebanyak 1.013,543 ton, tahun 2014 sebanyak 1.702,010 ton dan tahun 2015 sebanyak 1.764,060 ton dengan pertumbuhan output tahun 2015 dibandingkan tahun 2014 sebesar 3,57%. Cangkang telur kering mengandung sekitar 95-97% kalsium karbonat ($CaCO_3$) dengan berat 5,5 gram. Sedangkan cangkang telur rata-rata mengandung 3% fosfor (P) dan 3% magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na), seng (Zn), mangan (Mn), besi (Fe) dan tembaga (Cu).

Seiring dengan pernyataan tersebut, dunia konstruksi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Semakin tinggi kebutuhan pembangunan infrastruktur maka kemampuan penyerapan energi untuk menunjang kegiatan pembangunan

infrastruktur tentunya akan semakin tinggi. Bagi negara seperti Indonesia, biaya pembangunan infrastruktur sangat tinggi karena tingginya biaya produksi bahan baku yang digunakan. Untuk meminimalkan kebutuhan pembangunan infrastruktur, diperlukan inovasi untuk menurunkan laju produksi material, seperti semen.

Oleh karena itu, harus ada alternatif untuk memanfaatkan limbah buangan seperti cangkang telur untuk menggantikan sebagian atau seluruh semen, terutama sebagai bahan campuran dalam produksi beton. Beton digunakan sebagai komponen elemen struktur utama bangunan seperti balok, kolom, dan pelat lantai. Namun seiring dengan meningkatnya kebutuhan beton, maka permintaan terhadap semen juga akan meningkat. Produksi semen sendiri menghasilkan emisi CO₂ dari proses produksi klinker. Oleh karena itu, untuk mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan dari produksi klinker diperlukan material alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan semen.

Beton dengan menggunakan cangkang telur sebagai pengganti sebagian semen menjadi solusi untuk menekan biaya produksi beton. Pemanfaatan limbah cangkang telur tidak hanya dapat menekan biaya produksi beton, namun juga dapat menciptakan beton yang ramah lingkungan karena mengurangi limbah terhadap lingkungan dan dapat mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan pada lingkungan proses produksi semen. Cangkang telur yang dibuang sebagai limbah akan diolah dan digiling menjadi bubuk yang dapat dicampurkan ke dalam campuran beton (Shinta, 2022).



Gambar 3. Serbuk Cangkang Telur

Serbuk cangkang telur yang digunakan sebagai pengganti semen bertujuan untuk mengganti fungsi semen dalam pembuatan beton, sehingga beton yang dibuat lebih ramah terhadap lingkungan. Target luaran yang diharapkan dari sosialisasi pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen adalah membentuk atau mengembangkan keterampilan dan wawasan mitra tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dan dapat menerapkannya jika ingin membuat beton. Kegiatan PKM yang akan dilaksanakan ini merupakan hilirisasi penelitian yang berjudul “Beton Ramah Lingkungan Dengan Cangkang Telur Sebagai Pengganti Sebagian Semen” yang dilaksanakan di Laboratorium Beton dan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan pada tahun 2022 dan dipublikasikan pada Jurnal Metiks Vol.2 No.1 Mei 2022 hal. 15-19 yang diterbitkan oleh Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pattimura Ambon.

Selain memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan, kegiatan PKM ini juga berkontribusi terhadap keamanan dan kenyamanan masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang

Lawas Utara yang tinggal di sekitar daerah proyek konstruksi karena tidak terkena paparan debu semen yang mengganggu kesehatan.

B. BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini, limbah cangkang telur ayam yang sudah dikumpulkan dari berbagai sumber dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 24 jam, ditumbuk, diblender dan dioven pada suhu 110°C. Selanjutnya disaring menggunakan saringan no. 200 dan ditimbang sesuai kebutuhan. Serbuk cangkang telur yang ditambahkan sebagai pengganti semen adalah 0%; 2,5%; 5%; 7,5% dan 10%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa untuk membuat beton ramah lingkungan dengan hasil yang maksimal, maka semen harus dicampur dengan serbuk cangkang telur dengan komposisi 2,5%. Karena dengan penambahan serbuk cangkang telur sebesar 2,5%, kuat tekan beton yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan komposisi yang lain (Pohan & Rambe, 2022).

Oleh karena itu, ketua pengusul tertarik untuk mensosialisasikan hasil penelitiannya kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara yang sedang menghadapi masalah pencemaran lingkungan yang berdampak terhadap kesehatan mereka akibat penggunaan semen pada proyek konstruksi. Dengan harapan, sosialisasi yang akan dilaksanakan ini memberi hasil yang terbaik sehingga bisa dijadikan sebagai referensi untuk masyarakat di daerah tersebut, khususnya pekerja konstruksi. Selain itu, pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen ini juga bisa dicoba untuk diterapkan pada jenis bangunan lainnya.

Metode pelaksanaan kegiatan untuk memecahkan masalah mitra dilakukan melalui sosialisasi, di mana kegiatan sosialisasi yang akan dilaksanakan melibatkan seorang narasumber.

Narasumber tersebut akan memberikan edukasi kepada mitra tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Tahapan-tahapan kegiatan sosialisasi pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan yang akan dilaksanakan diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan sosialisasi

Kegiatan ini meliputi survei lokasi PKM, koordinasi pada perangkat lingkungan dan desa serta mitra agar pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan tersebut antusias dalam berpartisipasi demi kesuksesan acara. Selain itu, dalam tahap persiapan perlu melengkapi dokumen-dokumen terkait sosialisasi yang akan dilaksanakan seperti surat permohonan untuk melaksanakan PKM dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan untuk diserahkan kepada Kepala Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara (Caniago, Gultom, & Wati, 2023).

2. Pembentukan panitia pelaksana sosialisasi

Setelah tim PKM berkoordinasi dengan perangkat lingkungan dan desa serta mitra, maka dapat disusun panitia pelaksana sosialisasi yang meliputi: ketua, sekretaris, bendahara, seksi administrasi dan kesekretariatan, seksi perlengkapan, seksi konsumsi, seksi keamanan, seksi dekorasi dan dokumentasi serta seksi acara. Di mana masing-masing personalia telah memahami tugasnya masing-masing. Ketua panitia juga harus mengontrol tugas yang dikerjakan oleh masing-masing personalia.

3. Penyusunan teknis acara sosialisasi

Teknis acara sosialisasi disini meliputi: waktu pelaksanaan, lokasi atau tempat pelaksanaan, jumlah peserta yang ditargetkan, jumlah tamu undangan dan moderator yang harus disepakati oleh semua panitia pelaksana sosialisasi.

4. Pelaksanaan sosialisasi

Tujuan kegiatan ini adalah memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Dalam kegiatan sosialisasi ini, digunakan metode: ceramah/presentasi dan tanya jawab (Gultom, Syahfitri, Sari, & Hasibuan, 2023). Selain itu, para peserta sosialisasi harus mengisi angket yang diberikan panitia sebelum dan sesudah sosialisasi. Pada metode ceramah/presentasi, narasumber memberikan pemahaman mengenai pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan.

Hasil yang diharapkan adalah para peserta sosialisasi mampu memahami pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan. Pada metode tanya jawab, peserta diberikan kesempatan untuk bertanya seluas-luasnya baik ketika ceramah/presentasi maupun setelah selesainya presentasi narasumber. Kemudian narasumber akan menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh peserta. Selain pertanyaan, peserta juga bisa menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan acara sosialisasi tersebut ke depannya.

5. Penutupan

Penutupan acara sosialisasi ini ditunjukkan dengan foto bersama antara para

peserta sosialisasi dengan panitia serta narasumber. Selain itu, pada penutupan ini akan ada pembubaran panitia pelaksana sosialisasi. Setelah acara penutupan sosialisasi, tim PKM merekomendasikan kepada Kepala Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara agar dibuatkan surat balasan permohonan untuk melaksanakan PKM dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan yang diberikan pada tahap persiapan sosialisasi. Surat tersebut berupa surat pernyataan Kepala Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara yang menyatakan bahwa tim PKM benar-benar melaksanakan kegiatan di daerah tersebut.

Dalam kegiatan PKM ini, mitra berperan sebagai peserta sosialisasi yang nantinya bersedia bekerja sama dalam bidang konstruksi jika kegiatan ini sudah selesai. Evaluasi program ini akan dilakukan secara monitoring setelah selesai kegiatan. Tim PKM akan mengunjungi lokasi PKM untuk memastikan target luaran tercapai atau tidak melalui keberlanjutan program rutin yang dilakukan mitra melalui pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton ramah lingkungan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal kami mengunjungi (survey) lokasi pengabdian, setelah itu kami memberikan izin untuk pengabdian masyarakat dari LPPM Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Kami kemudian menyelenggarakan rapat koordinasi, di mana tugas dibagi dan tanggal serta tempat sosialisasi disepakati dengan masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara. Berdasarkan hasil koordinasi dengan masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, telah dilaksanakan “Sosialisasi Pemanfaatan Cangkang

Telur Sebagai Pengganti Semen Untuk Membuat Beton Ramah Lingkungan” pada tanggal 15 Agustus 2023 di Balai Desa Naga Saribu. Pelaksanaan kegiatan sosialisasi ini dapat dilihat pada Gambar 4 sampai dengan 5 di bawah ini.



Gambar 4. Narasumber Memaparkan Materi



Gambar 5. Peserta Mendengarkan Pemaparan Narasumber

Tahapan utama dari kegiatan ini adalah sosialisasi. Kegiatan ini dilaksanakan dalam satu sesi yang diikuti oleh 20 peserta. Sosialisasi meliputi pemilahan limbah cangkang telur dan pembuatan serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen. Oleh karena itu, masyarakat Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara akan mendapatkan tiga uraian ilmiah dan teknologi: (1) pelatihan terkait dengan pemilahan limbah cangkang telur, (2) informasi tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen, dan (3) pembuatan beton ramah lingkungan dengan campuran serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen.



Gambar 6. Cara Pemilahan Limbah Cangkang Telur



Gambar 7. Cara Pengolahan Cangkang Telur Menjadi Serbuk

Pelatihan pemilahan limbah cangkang telur dilakukan dengan memisahkan dan mengumpulkan sampah cangkang telur dari sampah lainnya, Limbah kulit telur yang terkumpul kemudian dicuci, dijemur selama satu atau dua hari, kemudian kulit telur tersebut digiling dengan blender/gilingan hingga menjadi bubuk halus. Selanjutnya serbuk cangkang telur tersebut ditimbang sesuai kebutuhan (Rahmayanti, 2020).

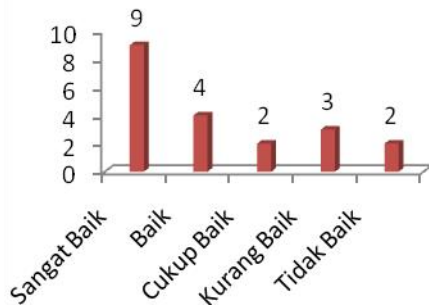
Informasi penggunaan serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen diperoleh dengan mengukur kuat tekan beton pada penambahan serbuk cangkang telur dengan komposisi 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% sebagai pengganti semen. Produksi beton dengan campuran serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen memiliki sifat mekanik dan fisik beton yang lebih baik dan ramah lingkungan (Pohan & Rambe, 2022).

Setelah melakukan sosialisasi yang diikuti oleh 20 peserta, maka panitia pelaksana sosialisasi memberikan angket/kuisisioner kepada para peserta agar diisi dengan skala penilaian 1-5. Pengisian angket/kuisisioner tersebut bertujuan untuk mengetahui penilaian para peserta terhadap pelaksanaan acara, narasumber, materi yang disampaikan dan ketertarikan peserta terhadap pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pengganti semen untuk membuat beton. Pelaksanaan pengisian angket/kuisisioner dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Peserta Mengisi Angket

Hasil pengisian angket/kuisisioner peserta sosialisasi terhadap pelaksanaan acara dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini.

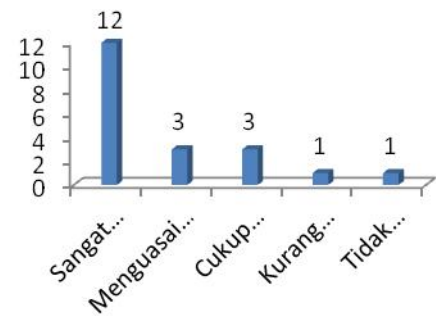


Gambar 9. Hasil Angket/Kuisisioner Pelaksanaan Acara

Berdasarkan Gambar 9 di atas, dapat dilihat bahwa 9 peserta (45%) memberikan penilaian terhadap pelaksanaan acara dengan kategori sangat baik, 4 peserta (20%) dengan kategori baik, 2 peserta (10%) dengan kategori cukup baik, 3 peserta (15%) dengan kategori

kurang baik dan 2 peserta lainnya (10%) dengan kategori tidak baik. Dengan demikian mayoritas penilaian peserta terhadap pelaksanaan acara sangat baik sehingga antusias peserta sosialisasi terhadap acara juga sangat baik. Hal ini ditandai dengan tingkat kehadiran peserta sangat tinggi sampai akhir acara, pelaksanaan sosialisasi yang berjalan mulai dari sesi presentasi sampai tanya jawab.

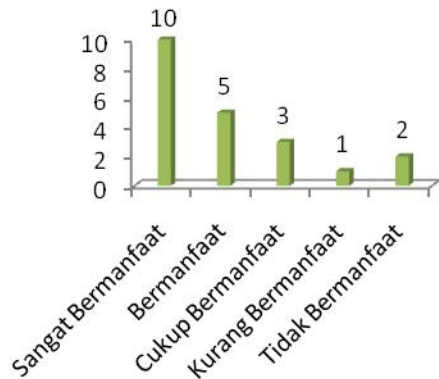
Hasil pengisian angket/kuisisioner peserta sosialisasi terhadap narasumber dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Hasil Angket/Kuisisioner Narasumber

Berdasarkan Gambar 10 di atas, dapat dilihat bahwa 12 peserta (60%) memberikan penilaian terhadap narasumber dengan kategori sangat menguasai materi, 3 peserta (15%) dengan kategori menguasai materi, 3 peserta (15%) dengan kategori cukup menguasai materi, 1 peserta (5%) dengan kategori kurang menguasai materi dan 1 peserta lainnya (5%) dengan kategori tidak menguasai materi. Dengan demikian mayoritas penilaian peserta terhadap narasumber sangat baik karena 60% peserta menilai bahwa narasumber pada acara sosialisasi tersebut sangat menguasai materi yang dipresentasikannya. Sehingga para peserta juga sangat bersemangat ketika mendengarkan pemaparan materinya dan sesi tanya jawab juga berjalan dengan baik.

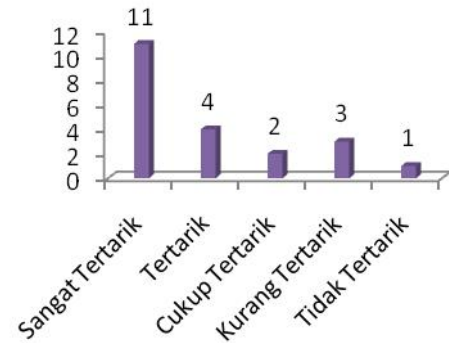
Hasil pengisian angket/kuisisioner peserta sosialisasi terhadap materi yang disampaikan oleh narasumber dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Hasil Angket/Kuisisioner Materi

Berdasarkan Gambar 11 di atas, dapat dilihat bahwa 10 peserta (50%) memberikan penilaian terhadap materi yang disampaikan narasumber dengan kategori sangat bermanfaat, 5 peserta (25%) dengan kategori bermanfaat, 3 peserta (15%) dengan kategori cukup bermanfaat, 1 peserta (5%) dengan kategori kurang bermanfaat dan 2 peserta lainnya (10%) dengan kategori tidak bermanfaat. Dengan demikian mayoritas penilaian peserta terhadap materi yang disampaikan narasumber sangat baik karena 50% peserta menilai bahwa materi yang disampaikan narasumber pada acara sosialisasi tersebut sangat bermanfaat. Sehingga para peserta sangat bersemangat ketika mendengarkan presentasi narasumber dan mereka juga mencoba untuk menggali lebih banyak ilmu dari narasumber dengan banyak bertanya seputar materi.

Hasil pengisian angket/kuisisioner peserta sosialisasi terhadap ketertarikan dalam memanfaatkan limbah cangkang telur sebagai pengganti semen dalam membuat beton dapat dilihat pada Gambar 12 di bawah ini.



Gambar 12. Hasil Angket/Kuisisioner

Berdasarkan Gambar 12 di atas, dapat dilihat bahwa 11 peserta (55%) memberikan penilaian terhadap ketertarikan pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton dengan kategori sangat tertarik, 4 peserta (20%) dengan kategori tertarik, 2 peserta (10%) dengan kategori cukup tertarik, 3 peserta (15%) dengan kategori kurang tertarik dan 1 peserta lainnya (5%) dengan kategori tidak tertarik. Dengan demikian mayoritas penilaian peserta terhadap ketertarikan pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton sangat baik karena 55% peserta menilai bahwa mereka sangat tertarik untuk memanfaatkan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton. Sehingga para peserta memiliki keinginan yang tinggi untuk mengikuti acara sosialisasi ini.

Setelah selesai sosialisasi, kami melakukan pemantauan langsung di lokasi pengabdian selama 1 bulan untuk dapat langsung mengecek sejauh mana hasil sosialisasi yang dilaksanakan dapat digunakan dalam proyek konstruksi. Di akhir pemantauan, kami memberikan lembar observasi kepada para peserta untuk mengetahui rencana lebih lanjut yang akan dibuat untuk pengabdian masyarakat dan mengatasi kesenjangan yang ditemukan selama kegiatan dan pemantauan. Berdasarkan isian

lembar observasi yang diberikan kepada para peserta sosialisasi, banyak ditemukan kesenjangan khususnya dalam membuat campuran serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen. Oleh karena itu, perlu dilakukan pelatihan pembuatan beton dengan campuran serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen untuk menambah nilai tambah bahan konstruksi khususnya dalam pembuatan beton ramah lingkungan.

D. KESIMPULAN

Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa penilaian peserta sosialisasi terhadap pelaksanaan acara, narasumber, materi dan ketertarikan peserta terhadap pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton mayoritas berada pada skala 5. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengisian angket/kuisisioner yang dilakukan oleh peserta sosialisasi di akhir acara yang menunjukkan bahwa 9 peserta (45%) memberikan penilaian terhadap pelaksanaan acara dengan kategori sangat baik, 12 peserta (60%) memberikan penilaian terhadap narasumber dengan kategori sangat menguasai materi, 10 peserta (50%) memberikan penilaian terhadap materi yang disampaikan narasumber dengan kategori sangat bermanfaat dan 11 peserta (55%) memberikan penilaian terhadap ketertarikan pemanfaatan cangkang telur sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton dengan kategori sangat tertarik.

Adha, R. N., Djajakusli, R., & Muis, M. (2012). Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengangkut Semen Di Gudang Penyimpanan Semen Pelabuhan Malundung Kota Tarakan Kalimantan Timur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UNHAS*, 1-8.

Caniago, E., Gultom, F. D., & Wati, K. (2023).

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa sosialisasi yang dilaksanakan diterima dengan baik oleh para peserta sebagai wujud partisipasi dan antusiasme mereka dalam mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara. Berdasarkan hasil pemantauan (monitoring) setelah acara sosialisasi selesai dilaksanakan, maka perlu dilakukan pelatihan pembuatan beton dengan campuran serbuk cangkang telur sebagai pengganti semen untuk menambah nilai tambah bahan konstruksi khususnya dalam pembuatan beton ramah lingkungan.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Teknik Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan yang telah mendanai kegiatan PKM ini, Kepala Desa Naga Saribu Kecamatan Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara beserta masyarakat yang telah ikut mensukseskan acara PKM yang dilakukan serta panitia dan mahasiswa yang sudah bersusah payah dalam mempersiapkan acara ini. Juga tidak lupa ucapan terima kasih kepada narasumber yang telah bersedia membagi waktu dan ilmunya sehingga para peserta sosialisasi dapat antusias dalam mengikuti acara. Mudah-mudahan kegiatan yang kita lakukan mendapatkan ridho dari Allah SWT

DAFTAR PUSTAKA

Sosialisasi Pengembangan Metode Question Student Have (QSH) Terhadap Membuat Laporan Ilmiah Di SMP 2 Kecamatan Angkola Barat Tahun Pembelajaran 2022-2023. *Jurnal Nauli*, 2 (3), 35-40.

Gultom, F. D., Syahfitri, D., Sari, W., & Hasibuan, E. A. (2023). Sosialisasi Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Pada Tradisi Makkobar Upacara Adat Pernikahan Bagi

- Pihak Hatobangon Masyarakat Kampung
- Klau, A. S., Phengkarsa, F., & Sanggaria, O. J. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Bahan Substitusi Semen Pada Beton. *PCEJ: Paulus Civil Engineering Journal* , 3 (4), 479-488.
- Maulidianti, N. A., Mulyani, E., & Nuh, S. M. (2020). Identifikasi Konsep Green Construction Pada Perencanaan Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Sipil* , 5 (1), 1-8.
- Pohan, R. F., & Rambe, M. R. (2022). Beton Ramah Lingkungan Dengan Cangkang Telur Sebagai Pengganti Sebagian Semen. *Jurnal Metiks* , 2 (1), 15-19.
- Rahmayanti, F. D. (2020). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Makro (Ca) Pada Tanaman Bawang Merah. *Agrisia: Jurnal-Jurnal Ilmu Pertanian* , 12 (2), 1-9.
- Shinta, R. (2022, July 12). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pengganti Semen Dalam Pembuatan Beton* . Dipetik June 29, 2023, dari mijil.id: <https://mijil.id/t/pemanfaatan-limbah-cangkang-telur-sebagai-pengganti-semen-dalam-pembuatan-beton/5104>
- Simanjuntak, S., Harahap, S., & Pohan, R. F. (2021). Pengaruh Penambahan Pecahan Serbuk Aqua Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Massa dan Kuat Tekan Beton. *Statika* , 4 (2), 67-75.
- Syauqie, M., Machmud, R., Yetti, H., Abdiana, & Ilmiawati, C. (2020). Pengaruh Emisi Debu Semen Terhadap Permukaan Okular Pada Masyarakat di Sekitar Pabrik PT. Semen Padang. *Majalah Kedokteran Andalas* , 43 (2), 112-123.
- Tumbel, G. W., Dapas, S. O., & Mondoringin, M. R. (2020). Pengaruh Penggunaan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Nilai Kuat Tarik Lentur Sipirok. *Jurnal Nauli* , 2 (2), 18-26.
Beton. *Jurnal Sipil Statik* , 8 (3), 293-298.
- Utari, M., & Nursin, A. (2021). Penerapan Green Construction Pada Proyek Pembangunan TOD Mahata Margonda. *Construction and Material Journal* , 3 (1), 41-49.